

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Kanji NAKAMURA, et al

Appln. No.: 09/838,340

Confirmation No.: Not Yet Known

Filed: April 20, 2001

For: RECYCLE OF GRINDNG SLUDGE



Group Art Unit: Not Yet Known

Examiner: Not Yet Known

#2

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENTS

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

Sir:

Submitted herewith are certified copies of the priority documents on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority documents.

Respectfully submitted,

Brian W. Hannon  
Registration No. 32,778

SUGHRUE, MION, ZINN,  
MACPEAK & SEAS, PLLC  
2100 Pennsylvania Avenue, N.W.  
Washington, D.C. 20037-3213  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

Enclosures: Japan 2000-129311  
Japan 2000-129312  
Japan 2000-129313  
Japan 2000-129314  
Japan 2000-129315

Date: June 8, 2001

RECEIVED  
JUN 25 2001  
TC 3700 MAIL ROOM



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 4月28日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-129311

出 願 人

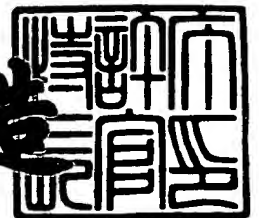
Applicant(s):

エヌティエヌ株式会社

2001年 5月11日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3038852



【書類名】 特許願

【整理番号】 4884

【提出日】 平成12年 4月28日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B24B 55/00  
F16C 33/00

【発明の名称】 研削スラッジの固形化方法およびリサイクルシステム

【請求項の数】 11

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会  
社 磐田製作所内

【氏名】 中村 莞爾

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会  
社 磐田製作所内

【氏名】 山田 泰之

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会  
社 磐田製作所内

【氏名】 鈴木 哲夫

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県磐田市東貝塚1578番地 エヌティエヌ株式会  
社 磐田製作所内

【氏名】 鈴木 勝浩

【特許出願人】

【識別番号】 000102692

【氏名又は名称】 エヌティエヌ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086793

【弁理士】

【氏名又は名称】 野田 雅士

【選任した代理人】

【識別番号】 100087941

【弁理士】

【氏名又は名称】 杉本 修司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012748

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 研削スラッジの固形化方法およびリサイクルシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 油性クーラントを含有する研削スラッジの固形化方法であって、上記研削スラッジが焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジであり、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジとし、この濃縮スラッジを圧搾することにより固形化する研削スラッジの固形化方法。

【請求項 2】 上記ろ過の前の研削スラッジが、クーラント量 90 wt % 以上の流動体である請求項 1 に記載の研削スラッジの固形化方法。

【請求項 3】 上記固形化によって得る固形化物中のクーラント量が 5 ~ 10 wt % である請求項 1 または請求項 2 に記載の研削スラッジの固形化方法。

【請求項 4】 上記ろ過の過程において、研削スラッジをフィルタベルトに導き、圧縮空気によりこの研削スラッジを加圧ろ過する請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化方法。

【請求項 5】 研削ラインで複数種のクーラントを使用する場合に、ろ過、および圧搾による固形化を、クーラントの種別によって複数の系列に分配して行う請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化方法。

【請求項 6】 上記軸受用鋼材が、転がり軸受の構成部品である請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の研削スラッジの固形化方法。

【請求項 7】 油性クーラントを含有する研削スラッジを固形化する装置であって、上記研削スラッジが焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジであり、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジを得るろ過手段と、上記濃縮スラッジを圧搾により固形化する固形化手段とを備える研削スラッジの固形化装置。

【請求項 8】 焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジを、ろ過して濃縮スラッジを得、この濃縮スラッジを圧搾することにより固形化し、上記ろ過および圧搾の過程でスラッジから分離したクーラントを研削ラインに戻し、上記固形化により得られた固形化物を製鋼材として再利用する研削スラッジのリサイクルシステム。

【請求項 9】 上記焼入れ部品が軸受用鋼材である請求項 8 に記載の研削ス

ラッジのリサイクルシステム。

【請求項 1 0】 上記研削ラインで複数種のクーラントを使用する場合に、上記ろ過を行う手段、上記圧搾による固形化を行う手段、研削スラッジを研削ラインからろ過手段へ搬送する経路、およびクーラントを上記ろ過の手段、固形化の手段から研削ラインに戻す回収経路を、使用されるクーラントの種別によって複数の系列に分配する請求項 9 に記載の研削スラッジのリサイクルシステム。

【請求項 1 1】 焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジのリサイクルシステムであって、上記研削スラッジの搬送手段と、その搬送された研削スラッジをろ過して濃縮スラッジを得るろ過手段と、上記濃縮スラッジを圧搾することにより固形化して固形化物を得る固形化手段と、上記ろ過および圧搾の過程でスラッジから分離したクーラントを研削ラインに戻す回収経路とを備えた研削スラッジのリサイクルシステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

この発明は、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジ、例えば転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品や、その他の軸受用鋼材の研削スラッジを固形化処理することで研削スラッジのリサイクルを実現する固形化方法およびリサイクルシステムシステムに関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術と発明が解決しようとする課題】

転がり軸受の内外輪や転動体等の鉄系構成部品は、焼入れの後、転走面等に研削が施される。研削により生じた粉状の研削屑は、クーラントと共にスラッジとして機外に流して排出し、ろ過の後、クーラントを研削に再利用する。ろ過により残った研削スラッジは、汚泥として埋め立て処理される。

図 9 は、その処理の流れをブロック図で示したものである。研削盤 1 0 1 で生じた研削屑は、クーラントと共に配管で搬送し、フィルタや沈殿設備等のろ過手段 1 0 2 でろ過し、清浄化されたクーラントを、研削盤 1 0 1 への供給用のクーラントタンク 1 0 3 にフィルタおよびポンプを介して戻す。ろ過により残った研

削スラッジは、クーラントを多量に含むため、再利用ができず、産業廃棄物の処理業者が埋め立て等の廃棄処理を行っている。

研削で生じる研削屑の量は、切削等に比べて少ないが、軸受等のような量産ラインでは、その発生量は多量となり、研削スラッジの埋め立ては、環境の面から好ましくないばかりでなく、産廃処理場の行き詰まりから、今後の埋め立て処理ができなくなることは明白である。

#### 【 0 0 0 3 】

このため、研削スラッジを圧搾することにより固形化し、絞り出されたクーラントを再利用すると共に、その固形化物（以下「ブリケット」という）を製鋼材として再利用することが検討されている。

水性クーラント使用の研削スラッジは、固形化が容易で、既に固形化機械が販売されている。

しかし、油性クーラントは、水性クーラントに比べて粘性が高く、油性クーラント使用の研削スラッジは、固形化に種々の課題がある。例えば、圧搾するときに、油性クーラントが排出され難く、単に圧搾時の圧力を高めても必要な強度まで固形化できない。このため、油性クーラント含有の研削スラッジの固形化は、未だ実用化されていない。

#### 【 0 0 0 4 】

なお、圧延鋼帯の製造プロセスで金属帯の表面の疵を研磨・削除するための研削ラインにおいては、研削スラッジをろ過し、これを圧搾により固形化してブリケットとして回収し、製鋼に再度利用することが提案されている。圧延鋼帯の研削で生じる研削スラッジは、研削スラッジ中の研削屑が比較的柔らかく、固形化し易い。また、この研削スラッジは、クーラントの割合が少なく、これによっても固形化が容易である。

しかし、焼入れ部品の研削スラッジの場合は、研削屑が硬くて、固まり難い。そのため、強く圧搾する必要があるが、上記のように油性クーラントの研削スラッジでは、圧搾時にクーラントを排出し難いため、さらに固形化が困難である。また、焼入れ部品の研削スラッジの場合、例えば鋼 1 ～ 2 g の研削にクーラントを数十リットル / min 使用するため、研削スラッジ中のクーラントの割合が多く

、大部分がクーラントであることから、固形化が難しい。

【0005】

この発明の目的は、油性クーラントを含む焼入れ鉄鋼材の研削スラッジであっても、所定の強固なブリケットに固形化ができ、また固形化されたブリケットの再利用が図り易い研削スラッジの固形化方法および固形化装置を提供することである。

この発明の他の目的は、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジであっても、固形化ができて、再利用が図れ、また処理過程で生じたクーラントも再利用できる研削スラッジの処理方法、処理装置を含むリサイクルシステムを提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明の研削スラッジの固形化方法は、油性クーラントを含有する研削スラッジの固形化方法であって、上記研削スラッジが焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジであり、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジとし、この濃縮スラッジを圧搾することにより固形化する方法である。

この方法によると、研削スラッジをろ過して濃縮スラッジとし、この濃縮スラッジを圧搾により固形化するため、圧搾時の負担が少なく、焼入れされた鉄鋼材の油性クーラントを含む研削スラッジであっても、固形化ができる。すなわち、研削屑が硬くて細かく、強く固める必要があり、また油性クーラントのためにクーラントの絞り出しが困難な研削スラッジであっても、固形化できる。また、軸受用鋼材の研削スラッジを用いるため、その固形化物（ブリケット）は、高品質の鉄鋼材である軸受用鋼材の研削屑が固まったものとなり、良質の製鋼材となる。そのため、固形化物を製鋼材として再利用することが実現できる。

【0007】

この発明方法において、ろ過の前の研削スラッジが、クーラント量90wt%以上の流動体であっても良い。軸受用鋼材の焼入れ品の研削では、このような大部分がクーラントの研削スラッジが発生するが、このような研削スラッジであっても、ろ過によって濃縮スラッジとすることで、圧搾による固形化が行える。





固形化される固形化物は、クーラント量が5～10wt%の範囲のものとする  
ことが好ましい。固形化物は、製鋼材として再利用するときに、不純物であるク  
ーラント量が少ないことが好ましいが、5wt%より少なくすることは、圧搾が  
難しく、圧搾の効率が悪くなる。クーラント量が10wt%を超えると、製鋼材  
としての再利用が難しく、また固形化物に、取扱時に崩れない程度の強度を得る  
ことが難しい。

## 【0008】

この発明方法において、上記ろ過の過程では、研削スラッジをフィルタベルト  
に導き、圧縮空気により、この研削スラッジを加圧ろ過しても良い。

このようにフィルタベルトによる加圧ろ過とすると、エアブロー等による脱液  
効果が良く、スラッジの脱液率が高く得られる。また、フィルタベルトに堆積し  
たスラッジによるろ過が有効に作用し、フィルタベルトが長寿命で、かつろ過の  
精度が良い。また、ろ過されてフィルタベルトに付着した状態の濃縮スラッジを  
、フィルタベルトの移動によって容易に掻き取ることができる。

このようにして作られた濃縮スラッジは、カールした短い線状の研削屑がから  
み合い、固形化のための重要な前提条件を形成している。

## 【0009】

研削ラインで複数種のクーラントを使用する場合は、上記ろ過、および圧搾に  
よる固形化を、クーラントの種別によって複数の系列に分配して行うことが好ま  
しい。

このようにクーラント種別毎に処理することで、ろ過や圧搾の過程で生じたク  
ーラントに別種のクーラントが混じらず、クーラントの再利用が行い易い。また  
、圧搾時の加圧や圧搾時間等の条件を、クーラントの種別に応じた適切な条件に  
設定でき、固形化が行い易い。

## 【0010】

上記軸受用鋼材は、転がり軸受の構成部品であっても良い。軸受構成部品は、  
例えば、内輪、外輪、および転動体等である。

転がり軸受の構成部品の研削過程では、油性クーラントが使用されることが多  
く、また研削屑が硬くて細かく、固形化の難しい研削スラッジが生じる。しかし

その研削屑は、高品質な軸受用鋼材の研削屑であり、また軸受は一般に量産されることから、成分が一定した研削スラッジとなる。そのため、これを固形化すると、製鋼材として高品質の固形化物が得られる。また、固形化のための圧搾の条件も設定し易く、適切な条件設定を行うことで、固形化が安定して行える。

## 【 0 0 1 1 】

この発明の研削スラッジの固形化装置は、油性クーラントを含有する研削スラッジを固形化する装置であって、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジを得るろ過手段と、上記濃縮スラッジを圧搾することにより固形化する固形化手段とを備える。上記研削スラッジは、焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジである。この構成の装置により、この発明方法による固形化が行える。

## 【 0 0 1 2 】

この発明の研削スラッジのリサイクルシステムは、焼入れ部品の研削ラインで発生した研削スラッジを、ろ過して濃縮スラッジを得、この濃縮スラッジを圧搾することにより固形化し、上記ろ過および圧搾の過程でスラッジから分離したクーラントを研削ラインに戻し、固形化物を製鋼材として再利用する方法である。上記焼入れ部品は、軸受用鋼材以外であっても良い。

この方法によると、上記固形化方法と同様に研削スラッジを固形化できる。固形化物は製鋼材として再利用し、処理過程で生じたクーラントも再利用するため、資源を有効に利用でき、環境の汚染も防止できる。

## 【 0 0 1 3 】

この発明のリサイクルシステムにおいて、研削ラインで複数種のクーラントを使用する場合は、上記ろ過を行う手段、上記圧搾による固形化を行う手段、研削スラッジを研削ラインからろ過手段へ搬送する経路、およびクーラントを上記ろ過の手段、固形化の手段から研削ラインに戻す回収経路を、使用されるクーラントの種別によって複数の系列に分配することが好ましい。

このようにクーラント種別に分配して処理することにより、上記の固形化方法で説明したと同様に、固形化が行い易く、クーラントの再利用も行い易い。

## 【 0 0 1 4 】

この発明の研削スラッジのリサイクルシステムは、焼入れ部品の研削ラインで

発生した研削スラッジのリサイクルシステムであって、上記研削スラッジの搬送手段と、その搬送された研削スラッジをろ過して濃縮スラッジを得るろ過手段と、上記濃縮スラッジを圧搾することにより固形化して固形化物を得る固形化手段と、上記ろ過および圧搾の過程でスラッジから分離したクーラントを研削ラインに戻す回収経路とを備えたものであっても良い。

【 0 0 1 5 】

【発明の実施の形態】

この発明の一実施形態を図面と共に説明する。図 1 は研削スラッジの処理方法および処理装置の概念を示すブロック図であり、図 3 はその模式説明図である。研削ライン 1 では、研削盤 2 により、クーラントタンク 3 から供給されるクーラントを用いて研削を行う。研削盤 2 で発生した研削屑およびクーラントからなる研削スラッジは、ろ過手段 4 でろ過し、ろ過により生じた濃縮スラッジを、固形化手段であるブリケット製造装置 5 で圧搾することにより固形化してブリケット（固形化物）B とする。ろ過手段 4 とブリケット製造装置 5 とで固形化装置 6 が構成される。ろ過手段 4 でろ過により生じたクーラント、および固形化装置 5 で圧搾により生じたクーラントは、それぞれ回収経路 7, 8 により、研削ライン 1 のクーラントタンク 3 に戻る。回収経路 7, 8 からは、フィルタおよびポンプを介してクーラントタンク 3 にクーラントが戻される。また、クーラントタンク 3 からは、フィルタおよびポンプを介して研削盤 2 にクーラントが供給される。ブリケット製造装置 5 で固形化されたブリケット B は、製鋼メーカ 9 に運搬し、製鋼メーカ 9 で製鋼材として使用する。ブリケット B の運搬は、同図 (B) のようにフレコンバック等と呼ばれる搬送容器 10 に複数個收容し、トラック等で行う。製鋼メーカ 9 では、アーク炉 11 等でブリケット B を製鋼材に使用する。製鋼された鋼材は、被研削物の素材として使用される。

【 0 0 1 6 】

研削ライン 1 で研削する被研削物は、焼入れ部品であり、軸受鋼等の軸受用鋼材等である。例えば、上記焼入れ部品は、転がり軸受の鉄系構成部品であり、具体的には、内輪、外輪等の軌道輪、またはボール等の転動体である。研削のクーラントには油性または水性クーラントが使用される。軸受用鋼材としては、高炭

素クロム鋼（S U J 2 等）のずぶ焼入れ材、中炭素鋼（S 5 3 C 等）の高周波焼入れ材、肌焼き鋼（S C R 4 1 5 等）の浸炭焼入れ材等がある。

研削盤 2 で発生する研削スラッジは、クーラント量 9 0 w t % 以上の流動体であり、残りは粉状の研削屑と微量の研削砥粒である。研削屑は、一般にはカールした短い線状の形状をしている。この研削スラッジは、ろ過手段 4 でろ過された濃縮スラッジの状態では、クーラントを略半分含むものとされる。濃縮スラッジの成分は、例えば、軸受鋼等からなる研削屑が略 5 0 w t %、クーラントが略 5 0 w t % と、微量の研削砥粒である。

ブリケット B の成分は、大部分が研削屑からなる鋼材であり、クーラント量が 5 ~ 1 0 w t % とされ、固形化処理時にクーラントと共に大部分が排出された後に残るごく微量の研削砥粒を含む。ブリケット B にごく微量の研削砥粒を含んでも、研削屑が軸受鋼等の良質の鋼材である場合は、製鋼材としての利用に支障がない。ブリケット B は、所定の強度を有するもの、例えば、1 m の高さから落下させても、破片が 3 つ以上にならない程度の強度を有するものとされる。なお、ブリケット B は、研削屑を固めるためのバインダ（切削切粉等）は、一切混入させない。

#### 【 0 0 1 7 】

研削ライン 1 で複数種のクーラントを使用する場合は、図 2 に示すように、使用されるクーラントの種別によって複数の処理系列 L 1 , L 2 に分配する。すなわち、ろ過手段 4、固形化手段（ブリケット製造装置 5）、研削ライン 1 からろ過手段 4 へ研削スラッジを搬送する搬送経路 1 3、およびクーラントの回収経路 7, 8 をそれぞれ備える複数の処理系列 L 1 , L 2 を設ける。図 2 は、2 系列 L 1 , L 2 としたが、使用するクーラント種別に応じた数の処理系列を設ける。ここで言う研削ライン 1 は、一つのラインに限らず、個別研削ラインの集合を意味し、一つの工場における全ての研削盤を含むものであっても良く、工場内の所定区画毎の個別研削ラインの集合であっても良い。このように複数の系列 L 1 , L 2 を設けることにより、種別の異なるクーラントを含有する研削スラッジを、ろ過や固形化処理のために集合させないようにする。

処理系列は、クーラント種別による分配に加えて、被研削物の鋼種に応じて、



さらに多くの系列に分けても良い。

【 0 0 1 8 】

図 3 に示すように、ろ過手段 4 は、沈殿設備 1 5 およびフィルタ設備 1 6 を備える。研削ライン 1 で発生した研削スラッジは、まず沈殿設備 1 5 に導き、ここで沈殿させた研削スラッジを、ポンプ 1 7 でフィルタ設備 1 6 に導き、再度ろ過する。沈殿設備 1 5 には、例えば、底が円すい形になった円筒形のタンクに、円周の接線方向に研削スラッジを流入させるものが使用される。このように接線方向に流入させることで、研削スラッジは、タンク内で渦状に攪拌され、研削屑がクーラント内に均一に分布したものとなる。

フィルタ設備 1 6 は、フィルタベルト 1 8 を用い、圧縮空気により研削スラッジを加圧ろ過する加圧式ベルトフィルタが用いられる。

ブリケット製造装置 5 からクーラントタンク 3 にクーラントを回収する回収経路 8 には、沈殿設備 1 5 A を介在させ、ろ過されたクーラントを回収する。沈殿設備 1 5 A に変えて、別の方法でろ過するろ過手段を設けても良い。

【 0 0 1 9 】

図 4 は、加圧式ベルトフィルタからなるフィルタ設備 1 6 の一例を示す。このフィルタ設備 1 6 は、容器 1 9 内を、無端のフィルタベルト 1 8 の水平経路部で上部の加圧室 1 9 a と下部室 1 9 b とに仕切ったものである。フィルタベルト 1 8 は、プーリに掛装されて所定経路で移動可能とされている。加圧室 1 9 a には分配器 2 0 を介して研削スラッジ入口 2 1 が設けられ、また圧縮空気供給源 2 2 が接続されている。

【 0 0 2 0 】

ろ過されるべき研削スラッジは、ポンプ 1 7 で圧送されて流入弁 2 4 より流入し、分配器 2 0 から均一に加圧室 1 9 a 内に圧入される。圧入された研削スラッジ中のクーラントは、フィルタベルト 1 8 上に堆積しているスラッジとフィルタベルト 1 8 とを通過する。この通過で清浄にされたクーラントは、下部室 1 9 b から取り出され、研削ライン 1 へ戻される。

所定のろ過工程が終了すると、研削スラッジの供給を停止し、エアブロー弁 2 5 が開いて圧縮空気を加圧室 1 9 a に導入する。圧縮空気は、加圧室 1 9 a に残

っているクーラントを、堆積スラッジを通して下部室 1 9 b に押し出し、ついで堆積スラッジに付着しているクーラントを吹き飛ばす。エアブローが終わると、加圧室 1 9 a を大気に開放した後、加圧室 1 9 a が開かれる。この状態で、フィルタベルト 1 8 を移動させ、ベルト 1 8 上のスラッジを、容器 1 9 の外部でスクレーパ 2 6 により掻き取り、排出する。

このように掻き取られたスラッジが、前記のようにクーラントを略半分含む濃縮スラッジであり、次工程のブリケット製造装置 5 へ搬送される。

このフィルタベルト 1 8 を使用する加圧過程によると、エアブローによる脱液効果が良く、スラッジの脱液率が高く得られる。また、フィルタベルト 1 8 に堆積したスラッジによる過程が有効に作用し、フィルタベルト 1 8 が長寿命で、かつ過程の精度が良い。

#### 【 0 0 2 1 】

図 5，図 6 に示すように、ブリケット製造装置 5 は、濃縮スラッジを一定量収容して予備圧搾する 1 次プレス部 3 1 と、その予備圧搾されたスラッジを所定の圧力により圧搾して固形化する 2 次プレス部 3 2 とを備える。

1 次プレス部 3 1 は、縦向きシリンダ状の 1 次圧搾室 3 3 内のスラッジを、ピストン状の加圧部材 4 1 で下向きに加圧する縦形プレス部とされ、下端に予備圧搾済みのスラッジを排出するシャッタ 3 5 を有している。加圧部材 4 1 は、油圧シリンダ等の加圧駆動源 4 2 で昇降駆動される。スラッジ入口 3 8 は、1 次圧搾室 3 3 の側面に設けられている。

2 次プレス部 3 2 は、横向きシリンダ状の 2 次圧搾室 3 4 内の予備圧搾済みスラッジ B' を、両側のピストン状の加圧部材 4 3，4 4 間で略水平方向に加圧する横形プレス部とされる。2 次圧搾室 3 4 の加圧方向の一端は、シャッタ 3 5 の下方に位置し、シャッタ 3 5 から予備圧搾済みのスラッジ B' を受入れ可能な受入れ部 3 4 a とされている。2 次圧搾室 3 4 の他端はブリケット排出口 3 4 b とされ、この排出口 3 4 b に続いてブリケット B の搬出経路 4 7 が、シュート等で形成されている。各加圧部材 4 3，4 4 は、油圧シリンダ等の加圧駆動源 4 5，4 6 で進退駆動される。

#### 【 0 0 2 2 】

1次プレス部31に濃縮スラッジを投入するスラッジ投入部36は、ホッパー37から、その下方のスラッジ入口38にスラッジを落下させる縦形のスラッジ投入部とされている。ホッパー37内には、内部のスラッジを攪拌すると共に、底面のホッパー出口へスラッジを押し出す攪拌翼39が設けられている。なお、図5において、スラッジ投入部36は同図に2点鎖線で示すように設けられたものであり、これを同図中の別部分に引き出して図示してある。

2次プレス部32の各加圧駆動源45、46は、加圧制御手段48により、所定の圧力および所定の圧縮速度に制御される。

1次プレス部31には、内部の温度を所定の温度範囲に加熱保持する加熱手段40（図6）が設けられている。

#### 【0023】

このブリケット製造装置5の動作を説明する。シャッタ35を閉じた状態で、ホッパー37から1次プレス部31内に一定量の濃縮スラッジを投入し、スラッジの昇温のために待機する。1次プレス部31内のスラッジが、加熱手段40による加熱によって所定温度範囲に昇温すると、加圧部材41を下降させてを予備圧搾する。

予備圧搾の終了したスラッジB'は、シャッタ35を開いて2次プレス部32の一端の受入れ部34aに投下させる。この投下は、自重で行われるが、1次プレス部31の加圧部材41の下降によって強制的に行うようにしても良い。2次プレス部32内に入った予備圧搾済みスラッジB'は、両側の加圧部材43、44による加圧によって、2次圧搾室34内で圧搾され、固形化してブリケットBとなる。この圧搾は、所定の圧力および所定の圧縮速度で行われる。

このように製造されたブリケットBは、排出側の加圧部材44を後退させて受入れ側の加圧部材45をさらに前進させることで、ブリケット排出口34bから排出され、搬出経路47で搬出される。

#### 【0024】

製造されたブリケットBは、2次プレス部32の圧搾室34の内径に等しい外径の円柱状の形状、大きさとされる。例えば、ブリケットBは、図7に示すように、直径Dが80mm程度、高さHが60～70mm程度の円柱状とされ、1個の重



さは 6 0 0 ~ 7 0 0 g 程度とされる。

なお、ブリケット B の形状は特に問わず、例えば図 8 に示すような中央に貫通孔を有する円柱状（つまり厚肉円筒状）や、その他に、角柱状、あるいは端面が球面状となった形状等であっても良い。

#### 【 0 0 2 5 】

この研削スラッジの固形化方法ないし処理方法によると、研削スラッジをろ過してクーラントを略半分含む濃縮スラッジとし、この濃縮スラッジを圧搾により固形化するため、圧搾時の負担が少なく、焼入れされた鉄鋼材の油性クーラントを含む研削スラッジであっても、固形化ができる。また、軸受用鋼材の研削スラッジを用いるため、その固形化されたブリケットは、高品質の鉄鋼材である軸受用鋼材の研削屑が固まったものとなり、良質の製鋼材となる。そのため、ブリケットを製鋼材として再利用することが実現できる。

また、ブリケット製造装置 5 では、ろ過により濃縮した研削スラッジを 1 次プレス部 3 1 で予備圧搾し、その予備圧搾されたスラッジを 2 次プレス部 3 2 でさらに圧搾して固形化するため、焼入れ部品の研削スラッジであっても、また油性のクーラントを含有する研削スラッジであっても、効率良く固形化することができる。すなわち、研削スラッジの圧搾は、前記のようにクーラントの粘性と研削スラッジ内の研削屑間の隙間が微細であることとで、圧力を高くしても急速には行えず、十分にクーラント量を減らすことが難しい。しかし、上記のように予備圧搾し、これを 2 次プレス部 3 2 で再度圧搾することにより、圧搾の段階に応じて適切な圧搾条件を設定することができて、十分にクーラント量が減少するまで圧搾することができ、また効率良く圧搾が行える。そのため、固形化が困難な焼入れ部品の研削スラッジ、油性クーラント含有の研削スラッジであっても、効率良く固形化ができ、崩れ難い強固なブリケット B を製造することができる。このようにブリケット B が強固なものとなるため、運搬や取扱中に崩れることがなくて、製鋼材としての再利用が行い易い。

#### 【 0 0 2 6 】

##### 【発明の効果】

この発明の研削スラッジの固形化方法は、油性クーラントを含有する研削スラ



ッジの固化化方法であって、上記研削スラッジが焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジであり、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジとし、この濃縮スラッジを圧搾することにより固化化するため、油性クーラントを含む焼入れ鉄鋼材の研削スラッジであっても、固化化ができ、また固化化物であるブリケットが製鋼材として品質の高いものとなり、再利用が図り易い。

この発明の研削スラッジの固化化装置は、油性クーラントを含有する研削スラッジを固化化する装置であって、上記研削スラッジが焼入れされた軸受用鋼材の研削スラッジであり、この研削スラッジをろ過して濃縮スラッジを得るろ過手段と、上記濃縮スラッジを圧搾により固化化してブリケットとする固化化手段とを備えたものであるため、油性クーラントを含む焼入れ鉄鋼材の研削スラッジであっても、固化化ができ、また固化化されたブリケットが製鋼材として品質の高いものとなり、再利用が図り易い。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

(A) はこの発明の一実施形態にかかる研削スラッジの固化化方法および固化化装置の概念構成を示すブロック図、(B) はその固化化後の処理過程の説明図である。

【図 2】

同研削スラッジの固化化方法および固化化装置を複数系列とした例の概念構成を示すブロック図である。

【図 3】

同研削スラッジの固化化方法および固化化装置の模式説明図である。

【図 4】

同固化化装置におけるろ過手段の断面図である。

【図 5】

同固化化装置におけるブリケット製造装置の断面図である。

【図 6】

同ブリケット製造装置の部分拡大断面図である。

【図 7】

ブリケットの一例を示す斜視図である。

【図 8】

ブリケット形状の変形例を示す斜視図である。

【図 9】

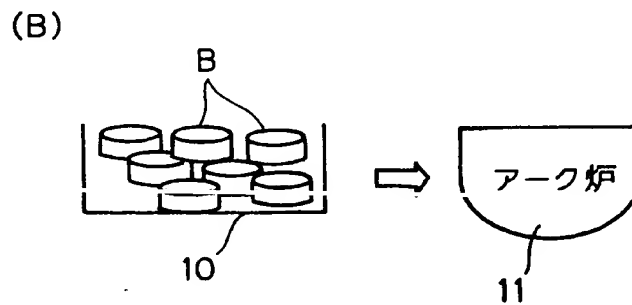
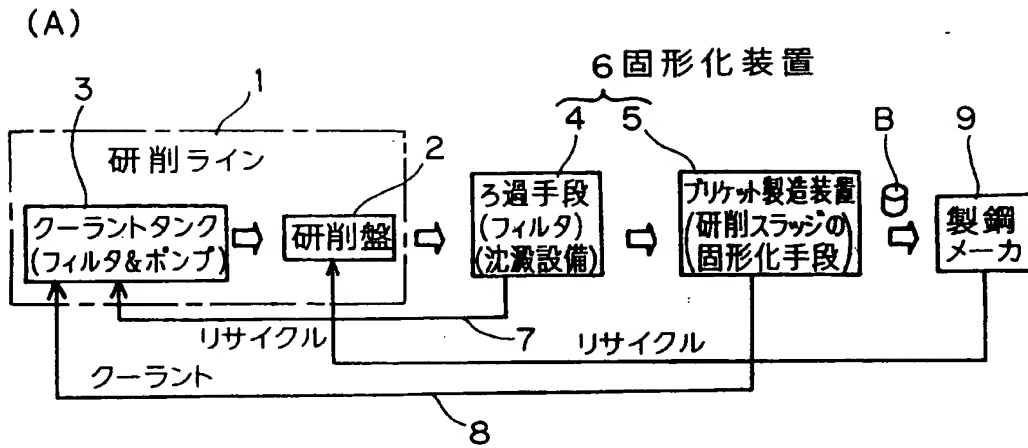
従来の研削スラッジの処理方法を示すブロック図である。

【符号の説明】

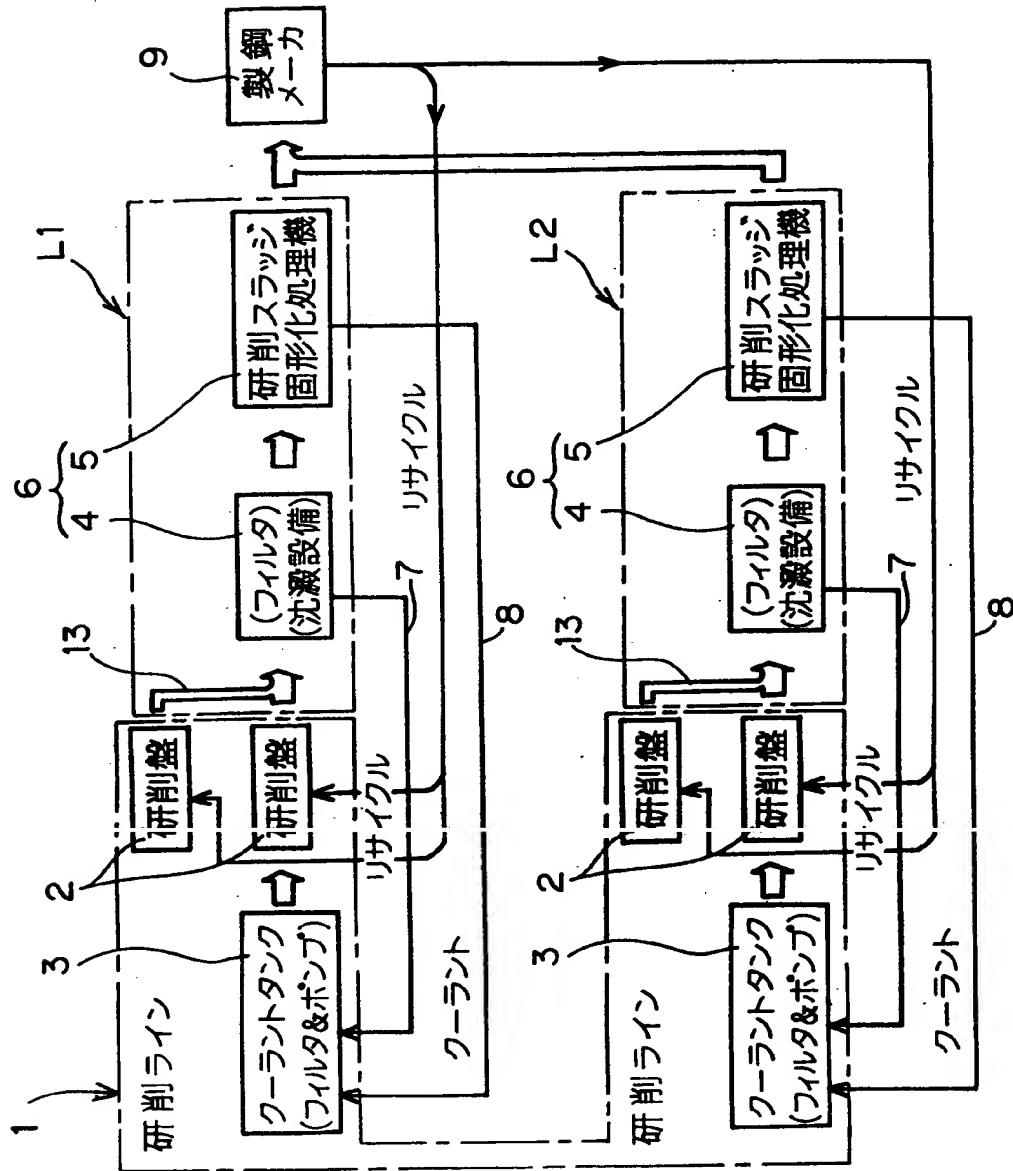
- 1 … 研削ライン
- 2 … 研削盤
- 3 … クーラントタンク
- 4 … ろ過手段
- 5 … ブリケット製造装置（固形化手段）
- 6 … 固形化装置
- 7, 8 … 回収経路
- 9 … 製鋼メーカー
- 11 … アーク炉
- 13 … 搬送経路
- 15 … 沈殿設備
- 16 … ろ過設備
- 18 … フィルタベルト
- 31 … 1次プレス部
- 32 … 2次プレス部
- L1, L2 … 処理経路
- B … ブリケット（固形化物）

【書類名】 図面

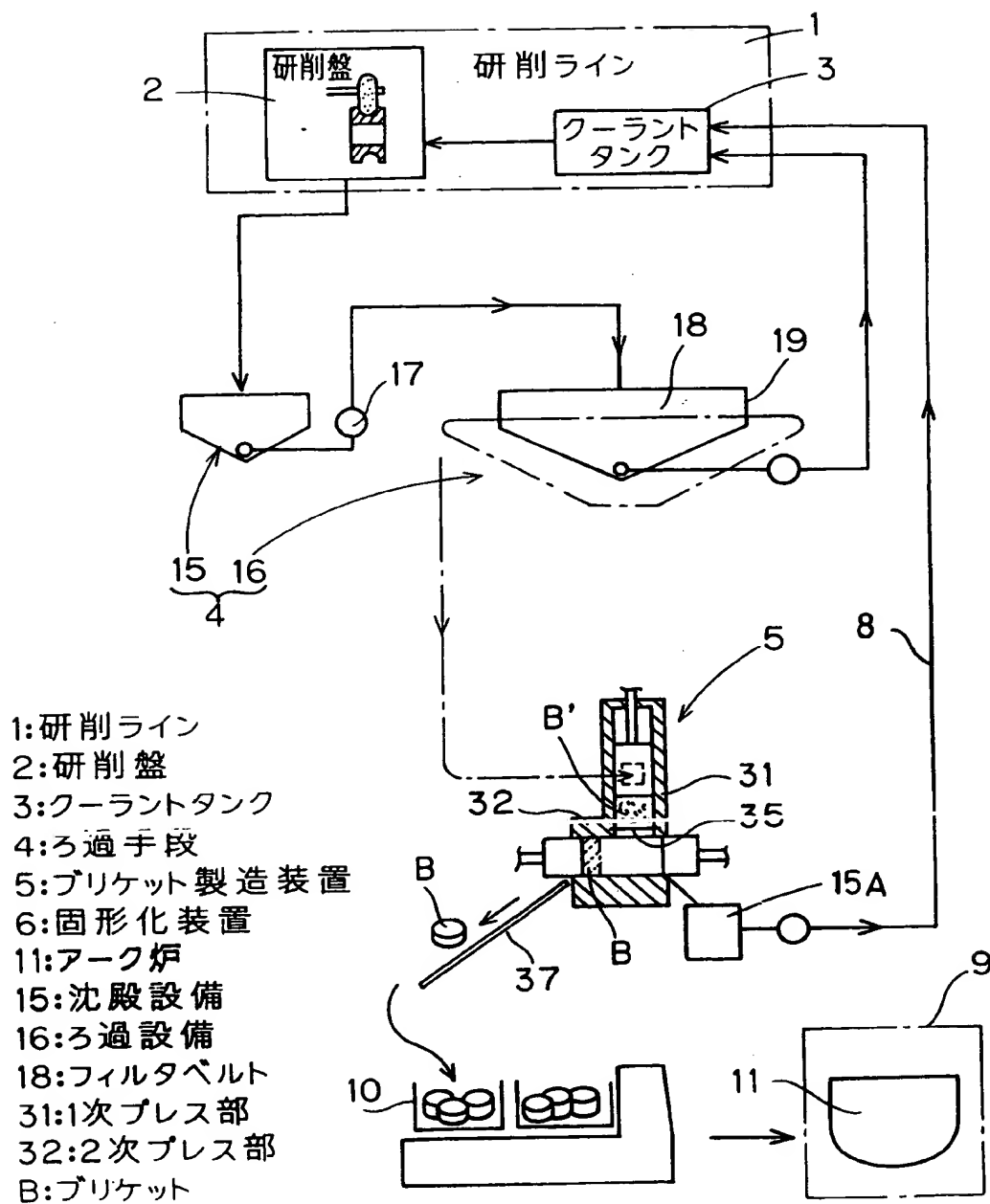
【図 1】



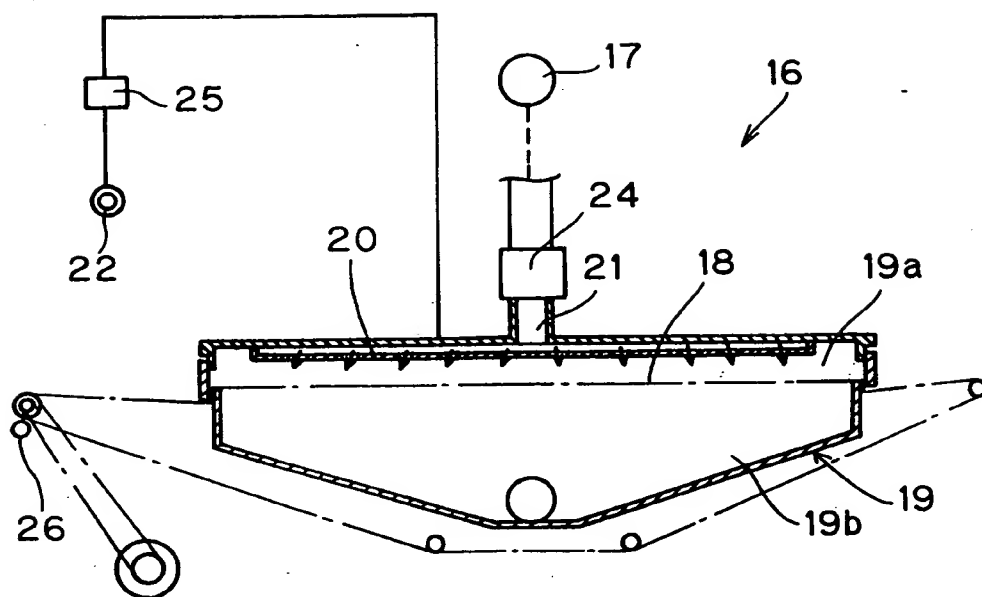
【図 2】



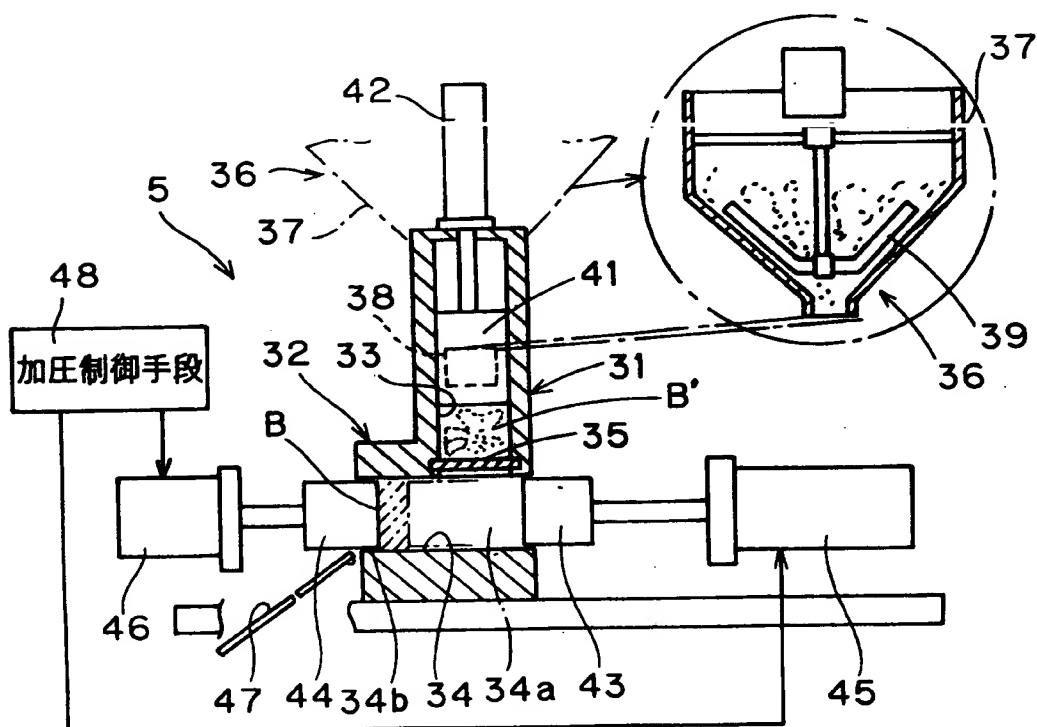
【図 3】



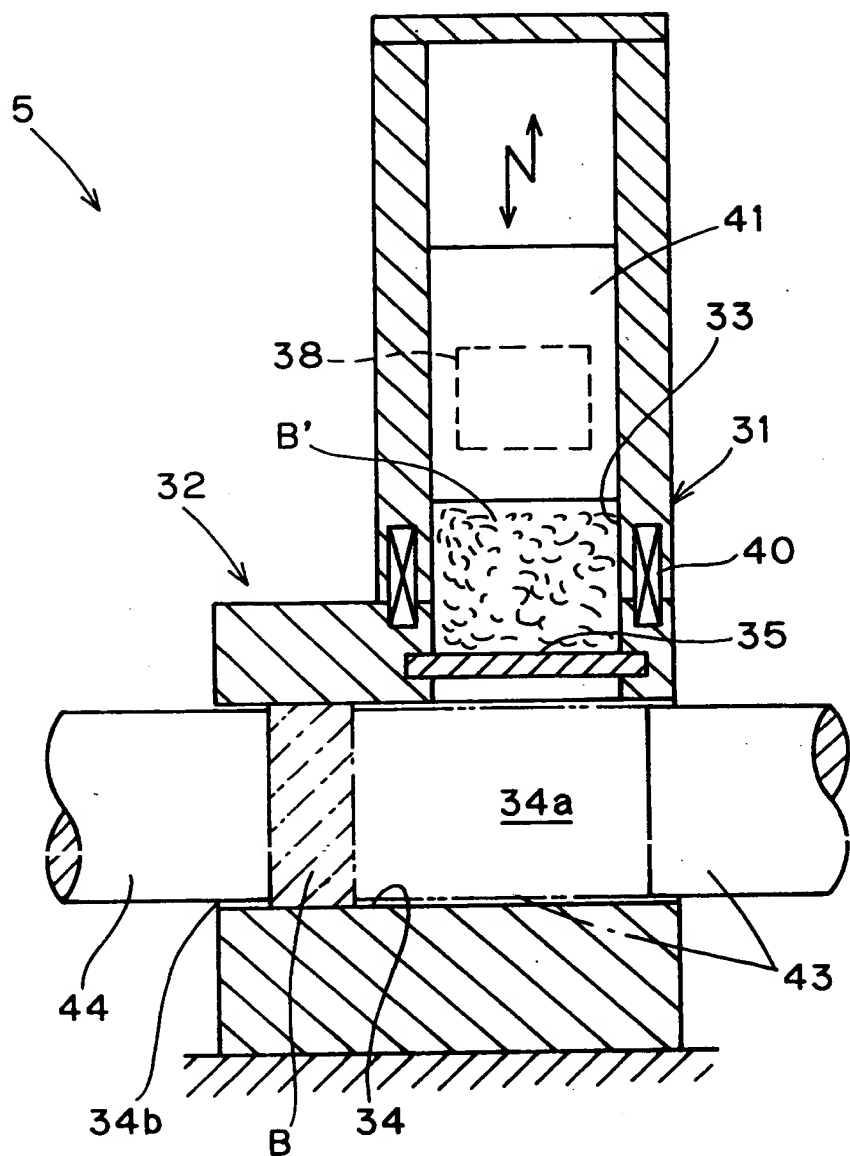
【図 4】



【図 5】

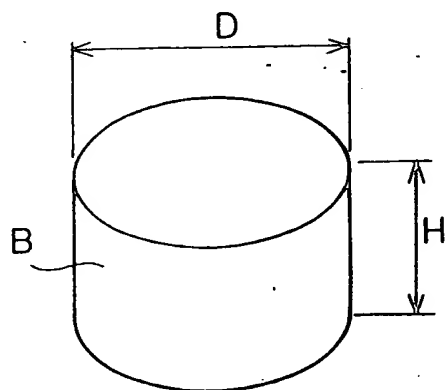


【図 6】

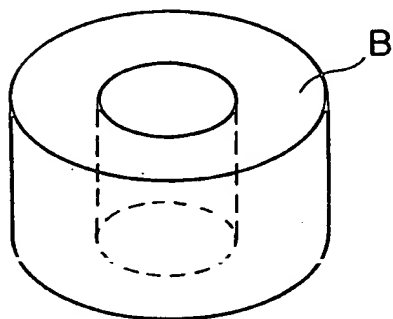




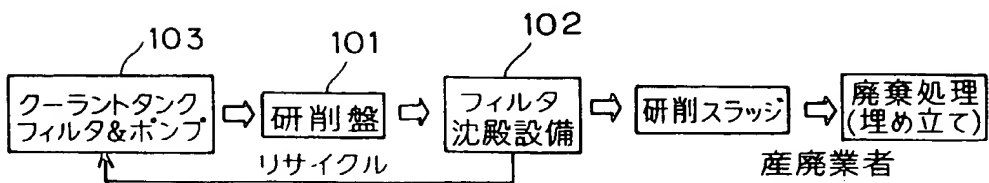
【図 7】



【図 8】



【図 9】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 油性クーラントを含む焼入れ鉄鋼材の研削スラッジであっても、所定の強固なブリケットに固形化ができ、クーラントは再利用し、また固形化されたブリケットが製鋼材として再利用を図り易い固形化方法、リサイクルシステムを提供する。

【解決手段】 油性クーラントを含有する焼入れ部品の研削スラッジの固形化方法であり、上記焼入れ部品は軸受用鋼材とする。研削ライン 1 で発生した研削スラッジを、ろ過手段 4 でろ過し、濃縮スラッジを得る。この濃縮スラッジを、ブリケット製造装置 5 により、圧搾により固形化してブリケット B とする。得られたブリケット B は、製鋼材として再利用する。ろ過および圧搾の過程でスラッジから分離したクーラントは、回収経路 7, 8 で研削ライン 1 に戻す。

【選択図】 図 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102692]

1. 変更年月日 1990年 8月23日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号  
氏 名 エヌティエヌ株式会社